

Attorney Docket No. 03161.001325

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
	:	Examiner: To be assigned
DENIS DENIAU	)	
	:	Group Art Unit: To be assigned
Application No.: To be assigned	)	
	:	
Filed: February 20, 2004	)	
	:	
For: TIRE TESTING MACHINE	)	
AND PROCESS	)	

February 20, 2004

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant(s) hereby claim(s) priority under the International Convention and all rights to which they are (he is) entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following French Priority Application(s):

01/10975 filed August 21, 2001

A certified copy of the priority document(s) is/are enclosed.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**BEST AVAILABLE COPY**

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicants

John D. Murnane  
Reg. No. 29,836

Alicia A. Russo  
Registration No. 46,192

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3800  
Facsimile: (212) 218-2200

NY\_MAIN 409580v1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**BEST AVAILABLE COPY**



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 24 JUIL. 2002

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30  
www.inpi.fr

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**BEST AVAILABLE COPY**



## BREVET D'INVENTION

26bis, rue de Saint-Pétersbourg  
75800 Paris Cédex 08


Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: 21 AOUT 2001 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: 0110975 DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: 75 DATE DE DÉPÔT: <p style="text-align: center;"><b>21 AOUT 2001</b></p>	Christian Norbert Marie SCHMIT Cabinet Christian SCHMIT et Associés 8, place du Ponceau 95000 CERGY France
Vos références pour ce dossier: 10452 FR1	

<b>1 NATURE DE LA DEMANDE</b>	
Demande de brevet	
<b>2 TITRE DE L'INVENTION</b>	
Machine et procédé de contrôle d'une enveloppe	
<b>3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE</b>	Pays ou organisation      Date      N°
<b>4-1 DEMANDEUR</b>	
Nom Rue Code postal et ville Pays Nationalité Forme juridique N° SIREN	SOCIÉTÉ DE TECHNOLOGIE MICHELIN 23, rue Breschet 63000 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09 France France Société anonyme 414 624 379
<b>4-2 DEMANDEUR</b>	
Nom Rue Code postal et ville Pays Nationalité Forme juridique	MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. Route Louis Braille 10 et 12 1763 GRANGES-PACCOT Suisse Suisse Société anonyme
<b>5A MANDATAIRE</b>	
Nom Prénom Qualité Cabinet ou Société Rue Code postal et ville N° de téléphone N° de télécopie Courrier électronique	SCHMIT Christian Norbert Marie CPI: 92 1225 Cabinet Christian SCHMIT et Associés 8, place du Ponceau 95000 CERGY 01 30 73 84 14 01 30 73 84 49 info@schmit-associes.com

6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS		Fichier électronique	Pages	Détails
Description		desc.pdf	9	
Revendications		V	3	19
Dessins		V	3	3 fig., 3 ex.
Abrégé		V	1	
Figure d'abrégé		V	1	fig. 2; 2 ex.
Listage de séquences				
Rapport de recherche				
<b>7 MODE DE PAIEMENT</b>				
Mode de paiement	Virement bancaire			
Remboursement à effectuer sur le compte n°	2769			
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>				
Établissement immédiat				
<b>9 REDEVANCES JOINTES</b>				
	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	38.11	1.00	38.11
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.14	1.00	320.14
068 Revendication à partir de la 11ème	EURO	17.53	9.00	157.77
Total à acquitter	EURO			516.02
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b>				
Signé par		Christian Norbert Marie SCHMIT		
				

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.



## Machine et procédé de contrôle d'une enveloppe

La présente invention a pour objet une machine et un procédé de contrôle d'une enveloppe. Elle a pour objet de rendre compte de manière  
5 plus exacte des caractéristiques mesurées des enveloppes, dites aussi pneus nus.

On connaît, notamment par le document US-A-6 016 695 une machine de contrôle d'enveloppes. Dans cette machine, des enveloppes sont approchées, à plat, d'un dispositif de mesure par l'intermédiaire d'un  
10 tapis roulant. Arrivé dans le dispositif, deux flasques sont appliquées sur des flancs de l'enveloppe, et l'enveloppe est gonflée dans des conditions correspondant à une utilisation. Puis des caractéristiques géométriques de l'enveloppe sont mesurées. Ces caractéristiques géométriques sont notamment mesurées après une mise en mouvement de l'enveloppe par  
15 l'intermédiaire d'un moteur entraînant un des flasques, l'autre étant libre en rotation. Ces caractéristiques géométriques sont mesurées en charge. La charge appliquée à l'enveloppe résulte de l'application d'un volant, ou d'une roue de charge contre l'enveloppe.

Pour la mesure, différents types de capteurs sont installés dans le  
20 voisinage de la périphérie de l'enveloppe pour venir palper la surface de l'enveloppe et en déduire des caractéristiques géométriques. Pour tenir compte des différents types d'enveloppe à mesurer, les palpeurs sont eux-mêmes déplaçables pour s'approcher plus ou moins de la surface de l'enveloppe à mesurer. Il résulte de cette méthode plusieurs défauts.

25 Premièrement cette machine ne peut servir à mesurer à la fois les caractéristiques géométriques et les caractéristiques suivantes de l'enveloppe : balourd statique et balourd dynamique. Deuxièmement, l'étalonnage des voies de mesures n'atteint pas la pleine échelle, et l'hystérésis de mesure n'est pas contrôlé.

30 Dans l'invention, on a alors résolu ces problèmes en remarquant que tous ces défauts étaient dus à la méthode de mesure. En effet, le transport des enveloppes se réalise toujours à plat pour des raisons pratiques. Dans ces conditions, on effectue aussi les mesures à plat.

En choisissant alors dans l'invention une présentation verticale de  
35 l'enveloppe, les mesures de déformation statique de l'enveloppe

correspondent aux déformations vraies, notamment celles que les enveloppes présentent lorsqu'ils sont en utilisation. Dans l'invention, la machine mesure en charge des réactions radiales et latérales des enveloppes ainsi que des réactions verticales. Il a alors été possible de faire  
5 reposer la machine ou une partie de celle-ci sur des pesons, notamment des pesons piézo-électriques très précis, et de rendre compte par la mesure du signal délivré par ces pesons des oscillations de la machine elle-même, ou de parties de celle-ci. Ces oscillations sont des images des modifications de comportement provoquées par les défauts des enveloppes à mesurer.

10 Du fait que la machine repose sur ses pesons, il suffit de l'étalonner une fois pour toutes (éventuellement régulièrement, par exemple tous les ans, du fait des dérives) en tirant sur la machine dans des directions prévues, et avec des efforts calibrés pour mesurer les signaux délivrés en réponse par les pesons. On obtient ainsi un transducteur général simple.  
15 Enfin les mesures sont également des mesures dynamiques pour lesquelles les caractéristiques de l'enveloppe interviennent dans la mesure mais n'interviennent pas dans la calibration de la machine.

A titre de perfectionnement, afin d'augmenter la sensibilité de la machine, on prévoit d'une part de faire tourner les enveloppes à mesurer à  
20 une vitesse supérieure à celle normalement utilisée dans l'état de la technique. Par exemple, la vitesse de soixante tours par minute traditionnellement utilisée devient une vitesse de 150 tours par minute. De la même façon, plutôt que de gonfler l'enveloppe à une pression de gonflage nominale, celle correspondant à une utilisation vraie, on préfère en magnifier  
25 les défauts pour en rendre les mesures plus aisées. Dans ce but, on augmente la pression de gonflage au cours du test, notamment en portant par exemple cette pression à quatre bars.

Par ailleurs, le fait de tenir l'enveloppe verticalement entre deux flasques verticaux permet d'animer chacun de ces flasques par un moteur.  
30 Afin de ne pas créer d'efforts de torsion dans une enveloppe, on asservit les vitesses et les positions des deux moteurs de façon à ce que les deux flancs de l'enveloppe soient entraînés de manière identique et non pas comme dans l'état de la technique où un flanc d'une enveloppe entraîné par un flasque entraîne l'autre flasque libre en rotation par l'intermédiaire d'un  
35 brochage par friction.

L'invention a donc pour objet une machine de contrôle d'une enveloppe comportant un dispositif de maintien de cette enveloppe, et un dispositif de mesure des caractéristiques de cette enveloppe maintenue, caractérisée en ce que le dispositif de maintien de l'enveloppe maintient  
5 cette enveloppe verticalement dans la machine.

Elle a également pour objet un procédé de contrôle d'une enveloppe dans une machine comportant un dispositif de maintien de cette enveloppe, et un dispositif de mesure des caractéristiques de l'enveloppe maintenue, caractérisé en ce qu'on maintient cette enveloppe verticalement dans la  
10 machine au moment de la mesure.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- Figure 1 : une vue de face de la machine contrôle d'une enveloppe  
15 selon l'invention ;

- Figure 2 : une vue de côté de la machine de la figure 1 ;

- Figure 3 : une vue de dessus de la même machine.

La figure 1 montre, selon l'invention, une machine 1 de contrôle d'une enveloppe. Une enveloppe, non représentée, est destinée à venir se placer dans un dispositif 2 de maintien de cette machine 1, en regard d'un dispositif  
20 de mesure des caractéristiques de l'enveloppe maintenue. Le dispositif de mesure de caractéristiques sera vu plus loin. Le dispositif 2 de maintien de l'enveloppe de l'invention est caractérisé en ce qu'il permet de maintenir l'enveloppe verticalement dans la machine. En effet, la machine 1 repose sur  
25 le sol 3 par l'intermédiaire d'un piétement 4. Le dispositif de maintien 2 comporte alors pour maintenir une enveloppe deux flasques verticaux, respectivement gauche et droite 5 et 6, prévus pour être approchés, de préférence d'une manière symétrique par rapport à un plan vertical 7 de symétrie de la machine, des deux flancs respectifs de l'enveloppe verticale  
30 présentée. Vertical signifie que l'enveloppe est présentée dans la machine dans une position correspondant à un usage habituel pour un véhicule roulant sur une route. En pratique, l'enveloppe est présentée à hauteur convenable, par l'intermédiaire d'un centreur 8 manipulé et réglé, ici par exemple par une manivelle 9. Le centreur comporte à cet effet un plateau 10  
35 emporté par des pieds 11 manipulés au moyen de la manivelle 9. De

préférence, le centreur 8 possède des moyens, par exemple un plateau basculant pour éjecter l'enveloppe par roulage sur sa bande de roulement une fois que la mesure a été effectuée.

Les flasques de centrage 5 et 6 possèdent de préférence des cales chanfreinées telles que 12, destinées à s'introduire latéralement dans les deux ouvertures circulaires de chacun des côtés de l'enveloppe de manière à assurer un centrage automatique de l'enveloppe. Le centreur 8 sert à approcher l'enveloppe avec une tolérance correspondant à la dépouille des chanfreins. En pratique, la manivelle 9 peut être liée à un index permettant, pour un type d'enveloppe donné, de pré-positionner par avance l'enveloppe à mesurer pour qu'elle se présente au bon endroit par rapport aux flasques 5 et 6.

Lorsque l'enveloppe est en place, les flasques 5 et 6 sont approchés horizontalement symétriquement l'un de l'autre, perpendiculairement au plan 7 pour prendre leur place. Lorsqu'ils sont en place, l'enveloppe est gonflée, par exemple en insufflant de l'air au travers d'une paroi d'un des flasques. Dans un exemple, comme indiqué ci-dessus, la pression du gonflage sera plus élevée qu'une pression nominale d'utilisation de l'enveloppe. Typiquement pour les mesures elle sera de quatre bars, soit environ le double, par exemple à plus ou moins 15%, d'une pression nominale d'utilisation. Les flasques 5 et 6 sont par ailleurs entraînés par des moteurs respectivement 13 et 14. De préférence, les deux moteurs 13 et 14 sont asservis l'un sur l'autre à la fois en vitesse et en position de manière à ce qu'aucun d'eux ne puisse exercer d'effort de vrillage sur l'enveloppe ce qui fausserait les différentes mesures. De cette façon, les deux flasques forment des demi-roues d'une roue commune.

Les moteurs 13 et 14 sont par ailleurs pourvus de dispositifs d'indexation 15 permettant de connaître à tout moment la position en rotation des flasques. De tels dispositifs 15 permettent ainsi, lors des mesures, de repérer la coordonnée angulaire de l'enveloppe pour laquelle des valeurs de paramètre sont mesurées. Cette indexation permet de dessiner, pour un paramètre donné, son évolution en fonction de cet angle. Du fait de la mise en mouvement de l'enveloppe par les moteurs 13 et 14, et pour protéger un opérateur du risque de projection, les enveloppes et les flasques sont situés derrière un volet protecteur 16 robuste. Pour cette raison des différentes

pièces représentées sur la figure 1 qui sont masquées par le volet 16 sont dessinées avec des tirets.

Le piétement 4 comporte essentiellement un jeu de pesons tel que 17 et 18. Les pesons 17 et 18 comportent des capteurs piézo-électriques, précis et à grande dynamique. Les capteurs piézo-électriques sont des capteurs 5 délivrant un signal électrique dont l'intensité, la tension, voire la fréquence, est fonction d'un effort mécanique supporté. Ils assurent, en plus du support de la machine 1, la mesure instantanée des micro-déplacements du piétement 4. Dans un exemple deux pesons sont installés. Ces deux pesons 10 17 et 18 sont situés symétriquement par rapport au plan 7. Un patin non dynamométrique (mais qui pourrait aussi comporter un troisième peson) non représenté sur la figure 1, est situé dans un plan plus profond que le plan des pesons 17 et 18. On peut montrer que les basculements de droite à gauche, et réciproquement de gauche à droite, de la machine 1 provoquent des 15 signaux délivrés par les pesons 17 et 18 avec des variations en sens contraire. Par contre, les basculements d'avant en arrière, et réciproquement, présentent des signaux produits par les pesons 17 et 18 qui sont de mêmes sens. En jouant sur l'addition ou la soustraction des signaux des pesons 17 et 18 on obtient toutes les mesures recherchées. 20 Eventuellement il est possible de disposer plus de pesons, le minimum de pesons étant de deux pour mesurer des basculements de gauche à droite et des basculements d'avant en arrière. Ces pesons permettent notamment d'effectuer des mesures de caractéristiques dynamiques des enveloppes nues.

25 La figure 2 vue de côté montre le patin arrière 19, situé à l'arrière par rapport aux pesons avant 17 et 18. La figure 2, globalement présentée en coupe selon le plan 7 comporte la trace 20 de l'axe 21 (figure 1) de rotation des flasques 5 et 6. Elle montre également que le support 10 est prévu pour repousser l'enveloppe à mesurer en direction d'un volant 22 permettant de 30 simuler un roulage de l'enveloppe. Le volant 22 est fondamentalement maintenu par un palier 23 maintenu solidement de part et d'autre par des consoles telles que 24 dans la machine 1. Le volant 22 est ici un volant de roulage convexe.

D'une manière connue, la machine 1 est munie par ailleurs des 35 différents organes de mesure formant le dispositif de mesure. Ainsi, elle

comportera un capteur 25 de faux rond. Ce capteur 25 peut notamment être approché à proximité de la bande de roulement de l'enveloppe par l'intermédiaire d'une manivelle telle que 26. Le principe d'un tel capteur consiste à appliquer contre la surface d'une enveloppe à mesurer un organe élastique, par exemple une tige, avec une certaine force de flexion. Dans la partie flexible de la tige on place un capteur, notamment à jauge de contrainte, et on mesure la variation de la flexion de la tige. On en déduit le déplacement dans l'espace de la surface de l'enveloppe contre laquelle porte l'extrémité de la tige. Le faux rond consiste ainsi à mesurer le défaut de rondeur de l'enveloppe : son caractère plus ou moins ovale. Un même type de capteur peut être utilisé pour mesurer une déformation de flanc. Dans ce cas, l'extrémité de la tige appuie sur un flanc de l'enveloppe. De préférence, on utilise simultanément un capteur de faux rond FR et deux capteurs de déformation de flanc DF pour mesurer les déformations des deux côtés de l'enveloppe. De préférence, ces mesures de faux rond FR et de déformation de flanc DF sont effectuées à vide, alors que le volant 22 ne porte pas contre l'enveloppe.

Lorsque l'enveloppe porte contre le volant, on effectue des mesures de raideur de l'enveloppe. La mesure de raideur a pour objet de mesurer que, lors de la fabrication de l'enveloppe, les différentes nappes élastomères et d'armature qui la composent ont été disposées et réparties régulièrement conformément aux spécifications de fabrication sur tout le pourtour de l'enveloppe. Notamment, la mesure de la raideur est prélevée en fonction de l'angle d'indexation en position angulaire de l'enveloppe. Cet effet de raideur retentit en une réaction exercée par l'enveloppe contre le volant 22, notamment dans son palier 23. Pour une mesure statique, le palier 23 comporte alors différents jeux de capteurs. Ces capteurs y sont disposés de façon à découpler les efforts selon une direction Z (direction de charge) orienté selon un rayon du volant 22, ici dans l'exemple sensiblement une direction horizontale, et une direction Y perpendiculaire à la droite Z, mesurée dans l'axe du palier 23.

Dans ce but les consoles 24 sont soumises à un effort correspondant à une charge nominale par un dispositif d'appui 27. Lorsque du fait de sa rotation, à l'endroit de l'aire de contact de l'enveloppe contre le volant 22, la raideur diminue, la console 24 et donc le capteur en Z, lui aussi de

préférence une jauge piézo-électrique, subissent un micro-déplacement, ici vers la droite de la figure 2. Par contre, si la raideur augmente, le volant 22 est repoussé, et le signal mesuré par le capteur Z change de signe.

Dans la mesure des caractéristiques de l'enveloppe en roulement, et de préférence en charge, on se préoccupe essentiellement de la déviation de roulage libre, sans mesurer la résistance au roulement. La déviation due au roulage libre (imposée dans certains cas pour des raisons de pente en travers des routes sur lesquelles circulent des véhicules) a globalement pour effet de pousser le volant 22 vers un plan plus profond que celui de la figure 2, ou au contraire de le rapprocher de l'observateur de cette figure. En définitive dans le barreau de mesure du palier 23 est prévu un capteur en Y, de préférence aussi piézo-électrique, mesurant le déplacement de ce volant 22 perpendiculairement à son plan.

Le fait de disposer ainsi les capteurs sur l'arbre et dans le palier 23 du volant 22 permet de s'affranchir de la position de ces capteurs liée à la typologie d'une enveloppe à mesurer. En effet, seul le mécanisme 27 a à tenir compte du type de l'enveloppe. Il est plus ou moins déplacé selon le diamètre de l'enveloppe, et son effort d'appui peut être différent selon la contrainte d'utilisation à exercer. Le caractère embarqué dans le volant 22 des capteurs concernés les rendent par contre indépendants de la taille de cette enveloppe.

En outre, pour la calibration, de manière particulièrement intéressante, il est possible en prenant appui sur la machine 1 de tenter de déplacer le volant par rapport à son appui. Dans ce but, un dispositif de calibration 28 (amovible) est prévu pour réaliser une mise sous charge du volant 22, en vue de l'étalonnage du capteur de mesure en Z. Avec un effort ou un déplacement calibré appliqué par le dispositif 28 sur les consoles 24, on mesure en correspondance le signal délivré par le capteur Z décrit. On déduit ensuite particulièrement simplement une table de calibration. La même opération peut bien entendu être réalisée pour le capteur Y. De la même façon il est possible de réaliser un même type de calibration avec les pesons 17 et 18, en exerçant des efforts sur toute la machine cette fois.

La figure 3, montre dans ce but, vu de dessus un palonnier 29 utilisable pour étalonner les capteurs Y et Z. Bien entendu, ce palonnier est à démonter du volant 22 après étalonnage. Ce palonnier 29 est prévu pour être

tiré en position, ou à une force donnée, dans la direction Y par un dispositif de traction 30 (lui aussi démontable après calibration).

La figure 3 permet par ailleurs de voir les moteurs 13 et 14, reliés aux demi-arbres d'entraînement des flasques 5 et 6 par des réducteurs. Les moteurs 13 et 14 sont asservis l'un sur l'autre par un dispositif d'asservissement. Des pattes 31 de décroisement et des palpeurs 32 de présence de l'enveloppe dans la machine sont également montés sur les demi-arbres. Les pattes 31 servent au démontage de l'enveloppe des flasques 5 et 6 une fois que la mesure est effectuée.

On notera que le fait de maintenir le volant 22 en position en charge contre l'enveloppe à mesurer revient à effectuer des mesures en charge, à rayon écrasé constant, alors qu'en pratique la charge écrase l'enveloppe. Le rayon écrasé est le rayon de l'enveloppe à l'endroit où la charge écrase l'enveloppe. Le rayon écrasé est plus petit que le rayon nominal. Dans les faits, le phénomène vrai subi par une enveloppe est qu'une augmentation de la charge entraîne un rayon écrasé encore plus petit. Dans l'invention, le fait de mettre les capteurs Y et Z dans le palier 23 revient à mesurer une charge, une raideur, variable à rayon écrasé constant. On pourrait facilement montrer qu'il s'agit de la fonction réciproque de la fonction recherchée, et que donc les mesures ainsi effectuées sont significatives. Le fait de mesurer les caractéristiques de l'enveloppe à rayon écrasé constant est par contre bien plus favorable à la justesse et à la fidélité des mesures effectuées avec la machine.

Toutes les mesures envisagées jusqu'ici sont effectuées pour une enveloppe en rotation. La particularité de la machine de l'invention est toutefois de permettre, notamment avec les pesons 17 et 18 ou les capteurs en Y et en Z d'effectuer avec une même machine, pour une même et unique mise en place de l'enveloppe dans la machine, des mesures dynamiques, notamment des mesures de balourds, statique ou dynamique. La même machine sert donc pour les deux types de mesure, alors que dans l'état de la technique il fallait une deuxième machine.

Du fait de la localisation des capteurs, dans le palier 23 ou des pesons 17 et 18, il peut survenir des problèmes de mesure. Dans le but de les résoudre, on prévoit d'étalonner la machine en tenant compte d'un hystérésis auquel conduit la structure de cette machine. A cet effet, on mesure les



réponses des capteurs pour un premier sens donné d'un effort porté par une direction, Y ou Z, puis pour un autre sens de la même direction. On étalonne alors correctement la machine en prévoyant sa réponse en fonction du sens de l'effort mesuré. Dans ce but on réalise, pour chaque paramètre mesuré, en pratique pour chaque capteur, une table de correspondance de la valeur algébrique d'un effort (agrémenté de son signe) et du signal délivré en correspondance par le capteur.

De la même façon que la machine 1 a conduit à utiliser des capteurs piézo-électriques, et du fait que la machine devenait fidèle, on a pu essayer de faire des mesures dynamiques avec une vitesse de l'enveloppe plus élevée que la vitesse nominale d'utilisation (par exemple deux fois et demi celle-ci); et aussi avec une pression de gonflage plus élevée (par exemple de l'ordre du double) que la pression nominale. On a pu mesurer bien plus facilement les formes et réactions des enveloppes à vide et en charge. Ces augmentations de vitesse et de pression augmentent en définitive la sensibilité de la machine 1.

## REVENDICATIONS

- 1 - Machine (1) de contrôle d'une enveloppe comportant un dispositif (5, 6) de maintien de cette enveloppe, et un dispositif (17-19, Z, Y) de mesure des caractéristiques de cette enveloppe maintenue, caractérisée en ce que le dispositif de maintien de l'enveloppe maintient cette enveloppe verticalement (7) dans la machine.
- 2 - Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte un volant (22) de réaction pour appuyer contre l'enveloppe, des moyens (27) pour mettre cette enveloppe au contact avec le volant, et des capteurs (Y, Z) dans le volant (23) pour mesurer des caractéristiques de l'enveloppe au contact.
- 3 - Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que le volant est convexe.
- 4 - Machine selon l'une des revendications 2 à 3, caractérisée en ce que les capteurs sont des capteurs d'efforts (Y, Z) subis à position constante par le volant.
- 5 - Machine selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le dispositif de mesure comporte des capteurs (17-18) placés dans un piètement (4) de repos sur le sol de la machine.
- 6 - Machine selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le dispositif de mesure comporte des capteurs piézo-électriques.
- 7 - Machine selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour entraîner l'enveloppe en rotation, de préférence à environ 150 tours par minute.
- 8 - Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce que les moyens pour entraîner l'enveloppe en rotation comportent deux flasques (5, 6) plaqués de part et d'autre de l'enveloppe, des moteurs d'entraînement en rotation de chacun de ces flasques, et un dispositif d'asservissement des moteurs.
- 9 - Machine selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le dispositif de mesure comporte un capteur de faux rond et ou un ou deux capteurs de déformation latérale.
- 10 - Machine selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le dispositif de mesure comporte un dispositif (15) de mesure de la

## 11

position en rotation de l'enveloppe dans la machine.

11 - Procédé de contrôle d'une enveloppe dans une machine (1) comportant un dispositif de maintien de cette enveloppe, et un dispositif de mesure des caractéristiques de l'enveloppe maintenue, caractérisé en ce  
5 que :

- on maintient cette enveloppe verticalement dans la machine au moment de la mesure.

12 - Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que :

- on appuie avec un volant (22) de réaction contre l'enveloppe,  
10 - on entraîne en rotation cette enveloppe en contact avec le volant, et  
- on mesure avec des capteurs contenus (23) dans le volant des caractéristiques de l'enveloppe en rotation.

13 - Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'on entraîne l'enveloppe en rotation à environ 150 tours par minutes.

15 14 - Procédé selon l'une des revendications 12 à 13, caractérisé en ce qu'on place les capteurs dans un palier (23) du volant.

15 - Procédé selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que :

- on entraîne l'enveloppe en rotation avec deux flasques plaqués de part et d'autre de l'enveloppe et avec des moteurs d'entraînement en rotation de chacun de ces flasques, et en ce que

- on asservit des vitesses et ou des positions des moteurs l'un sur l'autre.

25 16 - Procédé selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que :

- on place le dispositif de mesure dans un piétement (17-18) de repos sur le sol de la machine.

17 - Procédé selon l'une des revendications 11 à 16, caractérisé en ce que :

30 - on étalonne le dispositif de mesure, à l'arrêt, en exerçant (28, 29) des efforts calibrés sur la machine et en mesurant les signaux délivrés en correspondance par les capteurs.

18 - Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'on mesure un hystérésis du dispositif de mesure.

35 19 - Procédé selon l'une des revendications 11 à 18, caractérisé en ce

qu'on gonfle les enveloppes à 4 bars environ.

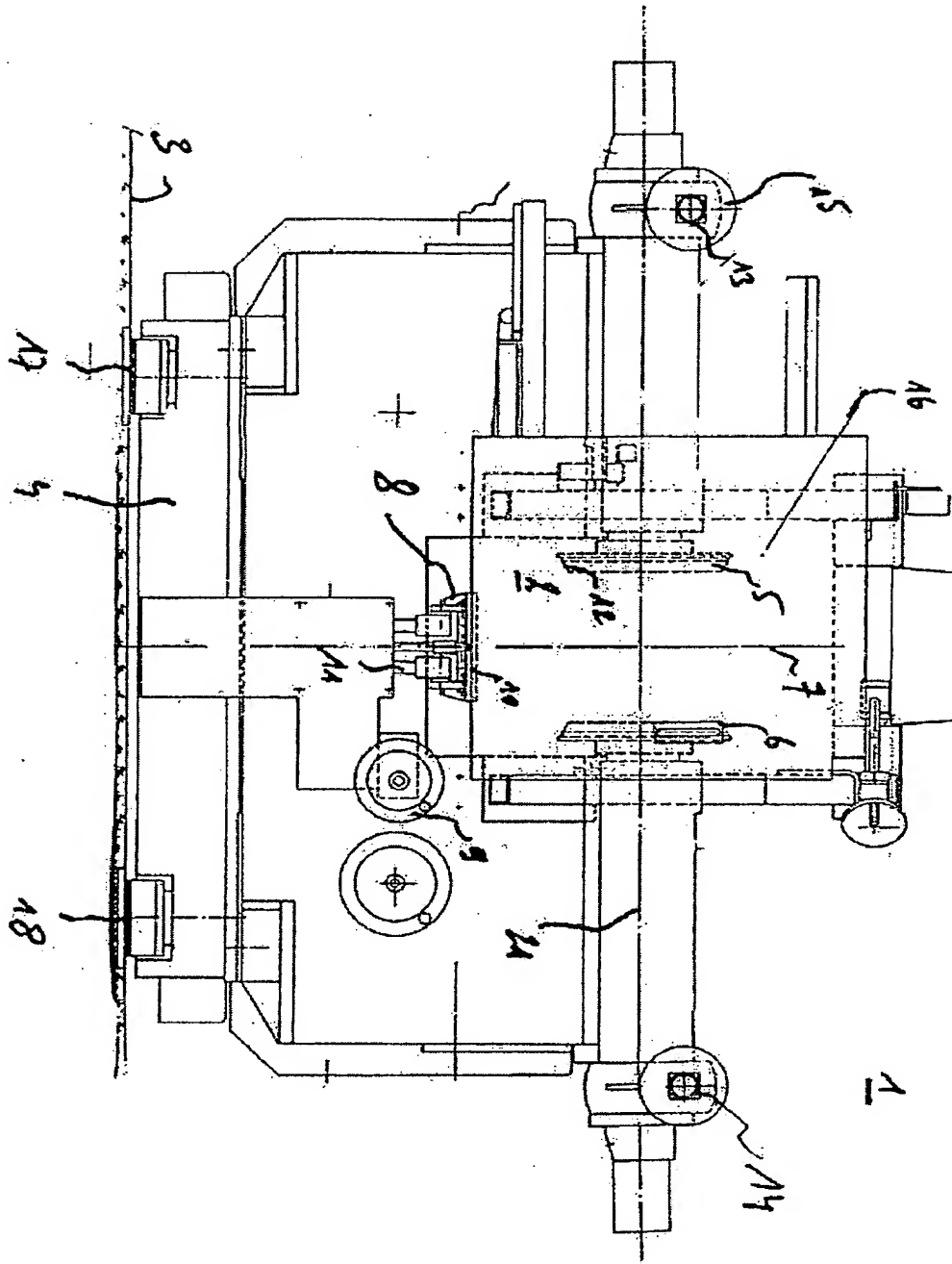
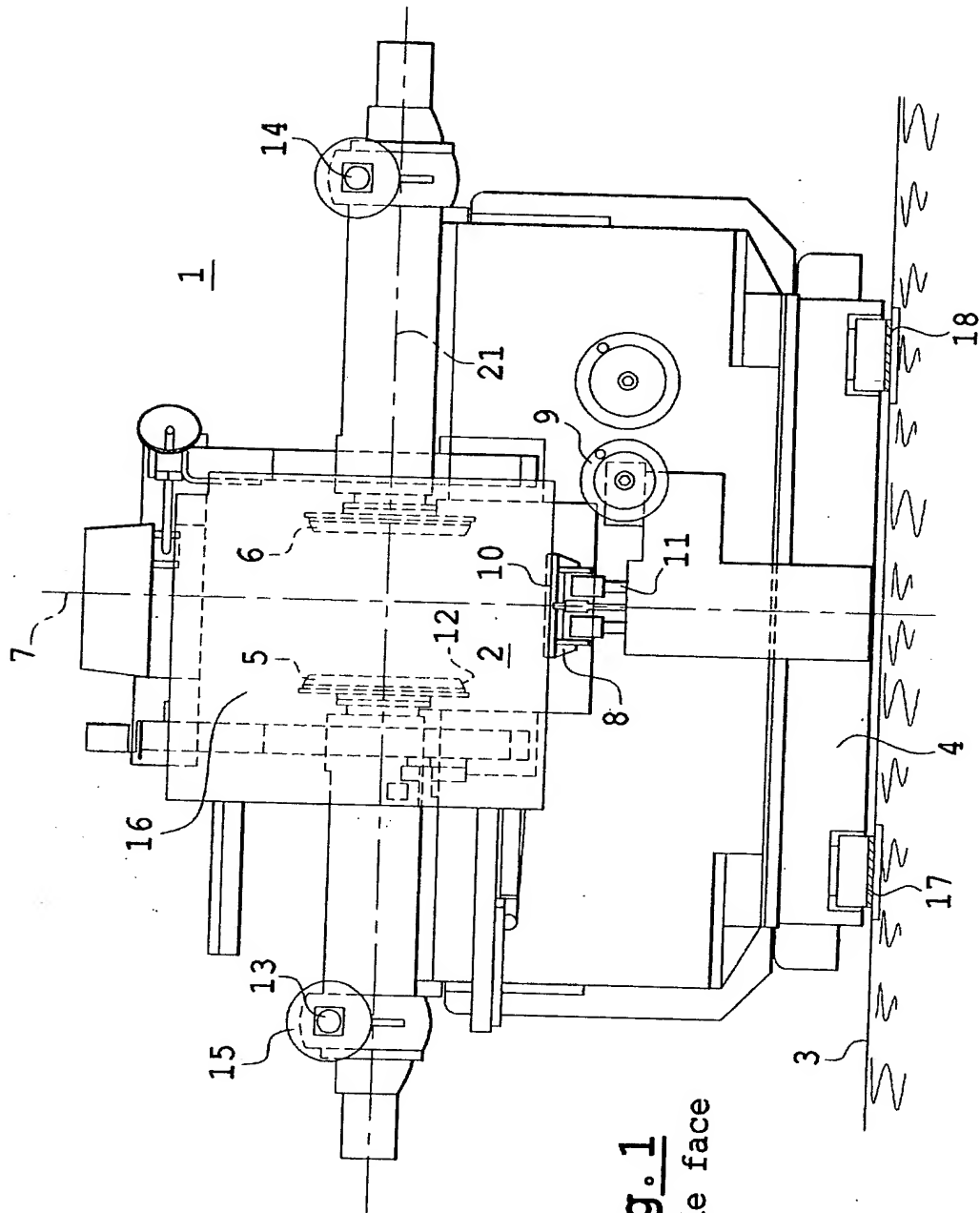


Fig 1  
Vue de face

1/3



**Fig. 1**  
vue de face

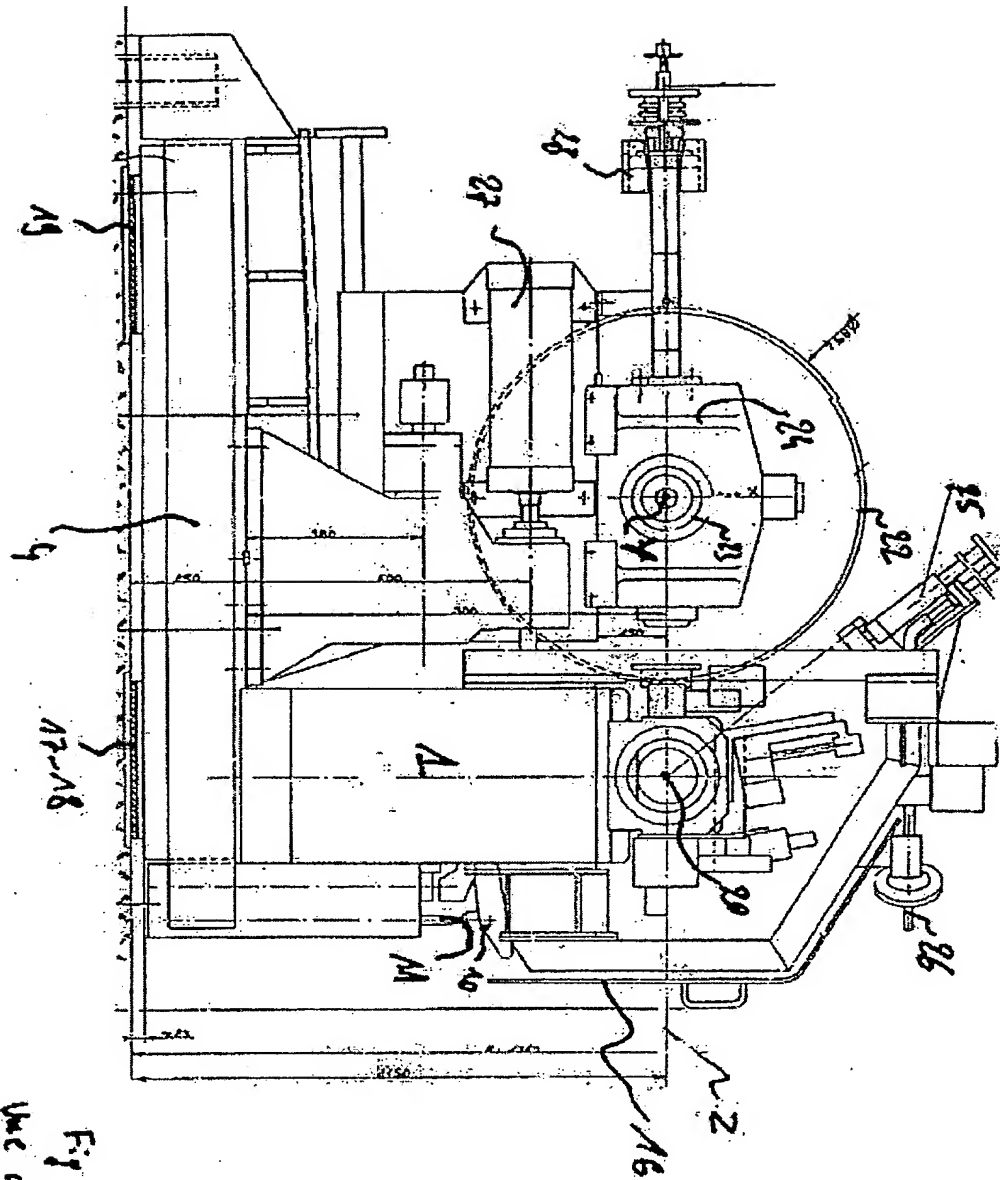
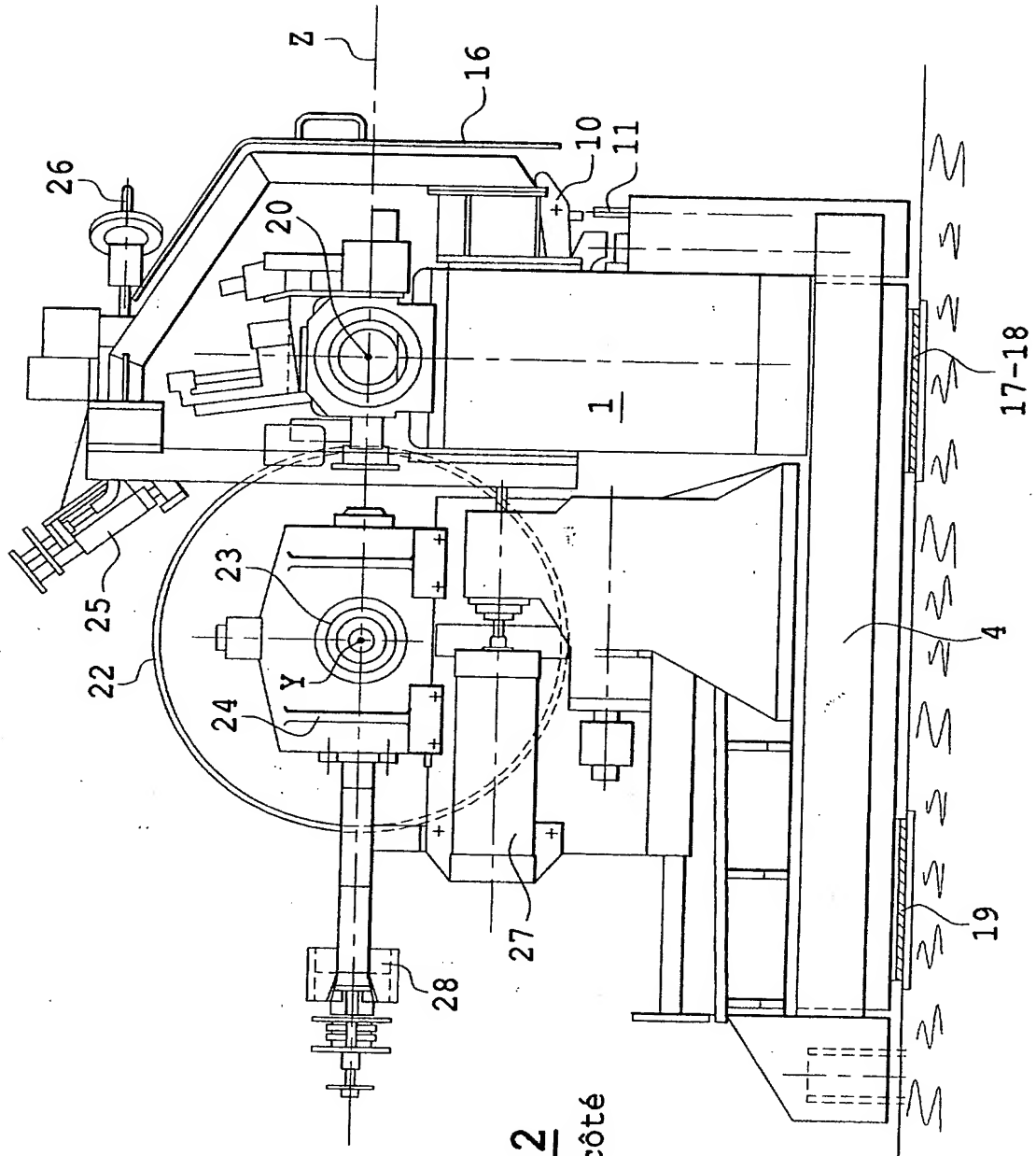


Fig 2  
une de côté

2/3



**Fig. 2**  
vue de côté



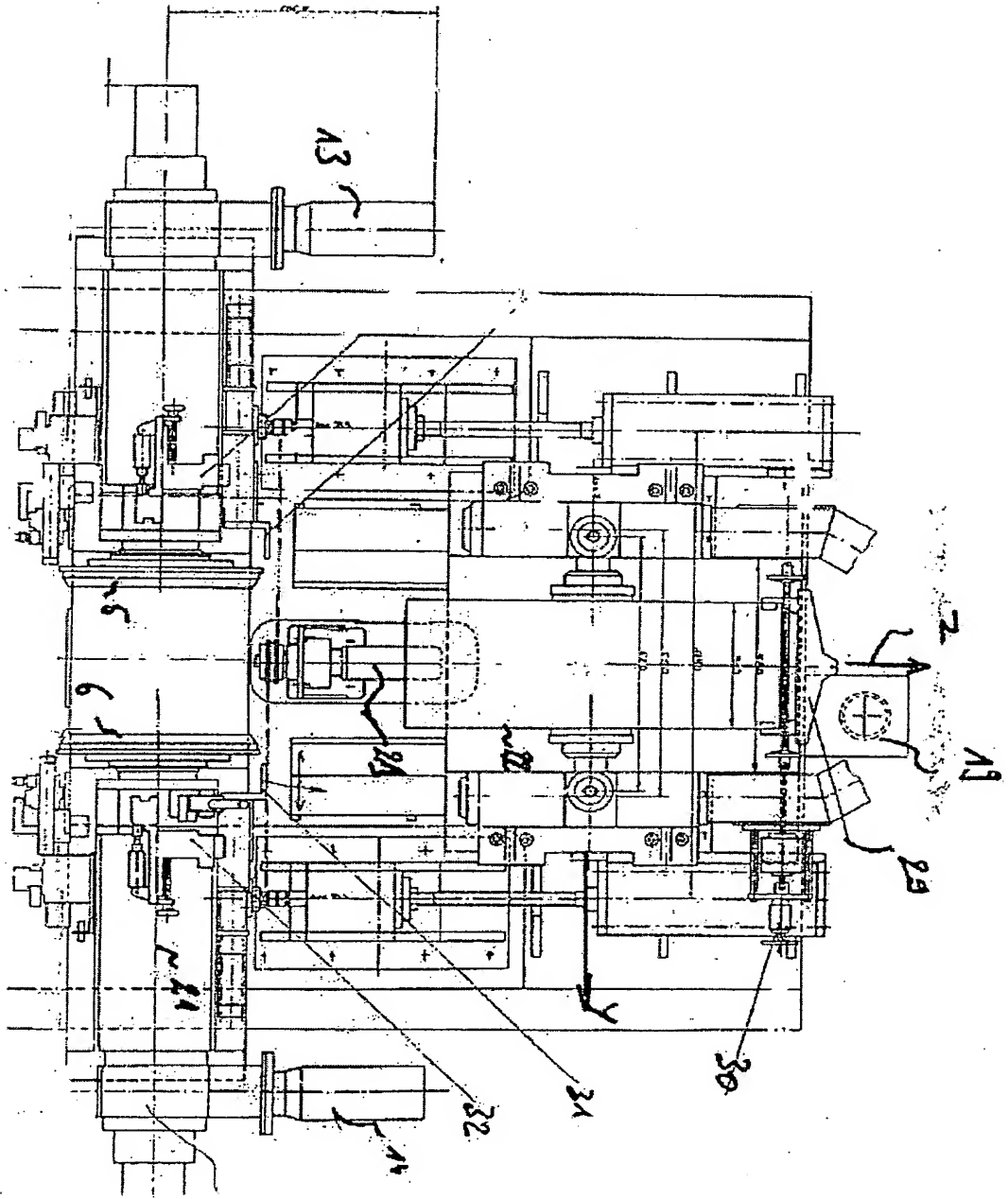
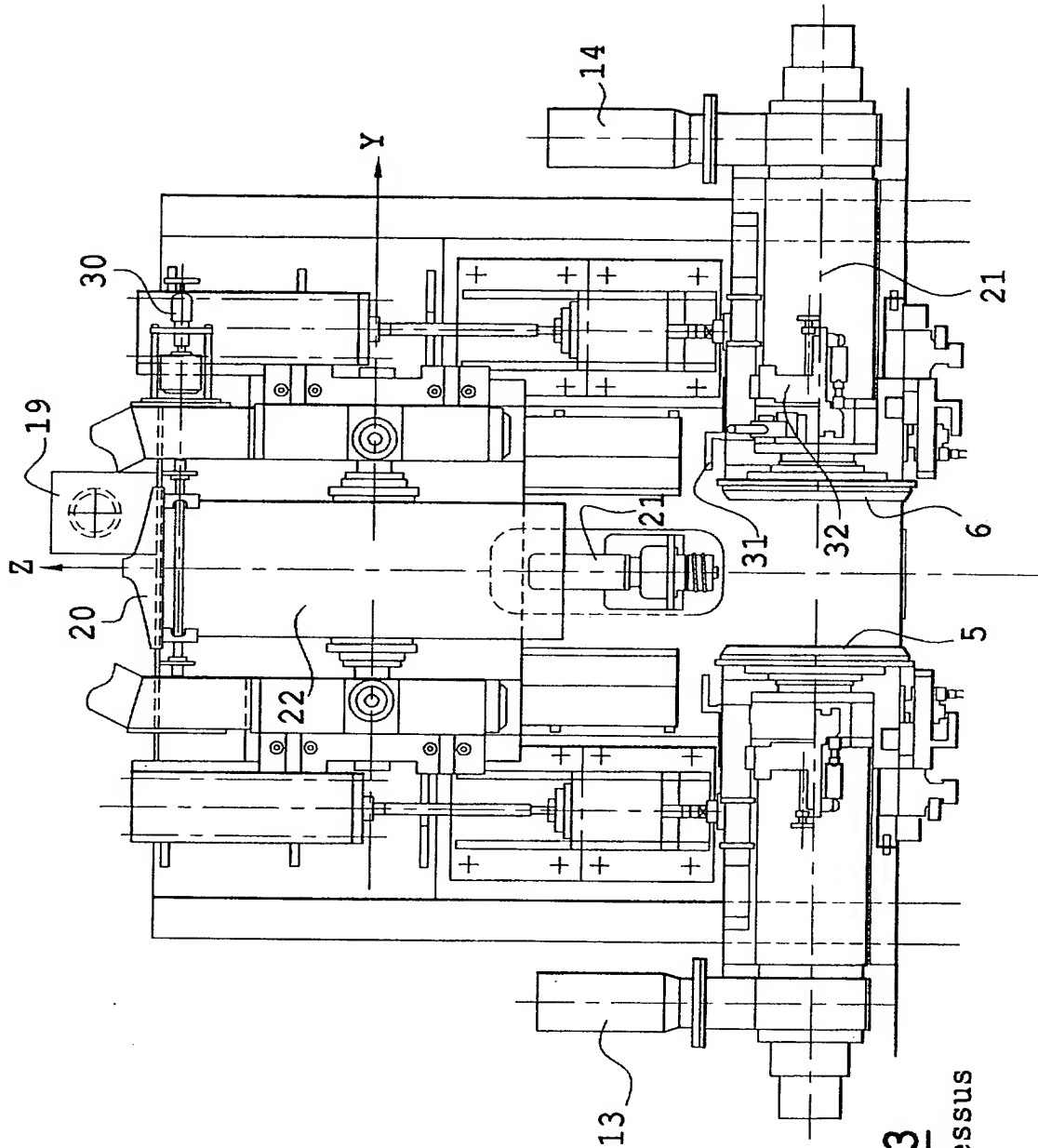


Fig 8 vue de dessus



**Fig. 3**  
vue de dessus